CAM データベース取扱説明書

C:＼Program Files＼PCadCam フォルダー内の Sft.mdb は標準の CAM データベースとしていつまでも必要ですので、これを削除または変更しないで下さい。ユーザ独自の CAM データベースを作成される場合は、上記の Sft.mdb を別なフォルダーにまずコピーします。それを編集してユーザ独自の CAM データベースとして下さい。

PCadCam2000 のユーザは、データベース管理システムによって、CAM データベースの内容を操作することができます。次の８つの主要なデータベースを管理しなければなりません。(図 1)

A. 工具データベース
B. 工作機械データベース
C. 素材材料データベース
D. 作業データベース
E. セッティングデータベース
F. 作業（オペレータ）シート
G. 標準保持具データベース
H. 標準穴データベース

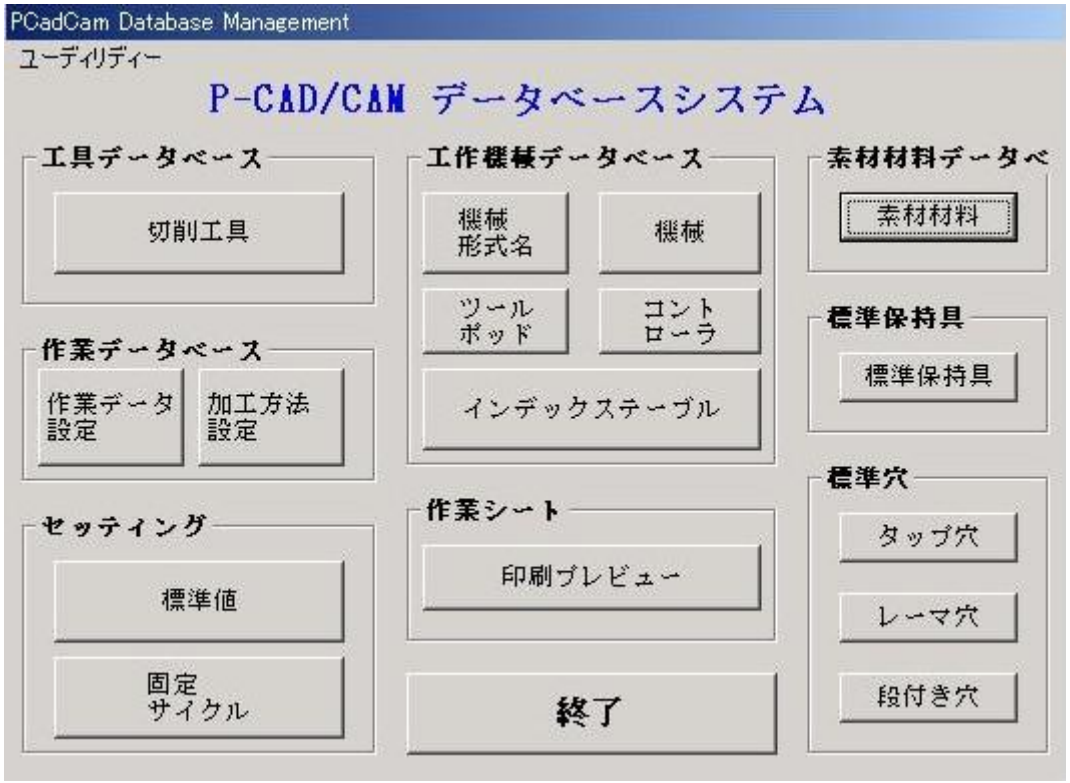


図 1. CAM データベースメインメニュー

データベースの管理とは、データの入力、削除、あるいは変更の操作を行うことを指しています。その操作は、主として画面に現われるダイアログボックスで行います。

［１］ 現在使用中の CAM データベースを画面に呼び出す。ウィンドウズ画面中の PDatabas というアイコンをクリックします。右のような形のアイコンです。

このアイコンを画面に出すには、C:＼Program files＼PCadCam＼PDB.exe のショートカットを作成して、それをウィンドウズ画面に移します。

またはPCadCam図面中の右のようなアイコンをクリックします。

図１のメインメニューが表示されますので、その中の必要なデータベースをクリックします。

(1-1)　呼び出したデータベースの中を探索するには、画面に現れるレコード・ナビゲータを使用します。その機能は、ユーザはダイアログボックス下部の“〉”または“〈”を押すことによって前進または、後戻りしてデータを探します。

(1-2)　新しいデータを入力するには、表示されているデータウィンドウの中の Add ボタンを使用します。

(1-3)　データを削除するには、Delete ボタンを使います。

(1-4)　表示中のレコードの値を変更するには、そのデータの示されているボックスに直接変更を行います。その変更を有効にする為には、変更作業を行ったダイアログボックスの CLOSE（閉じる）ボタンをクリックして、一旦閉じる事が必要です。もう一度同じダイアログボックスを開いてデータが変更されている事を確認して下さい。

(1-5)　上記の方法ではデータの変更を行うことができない場合があります。その場合には、同じデータベースをマイクロソフト OFFICE の ACCESS で開いてデータの変更を行って下さい。

［２］ 使用するCAMデータベースの切り替え

現在使用しているのとは別なCAMデータベースが、どこかのファイルに保存してあって、使用するCAMデータベースをそれに切り換えたい場合

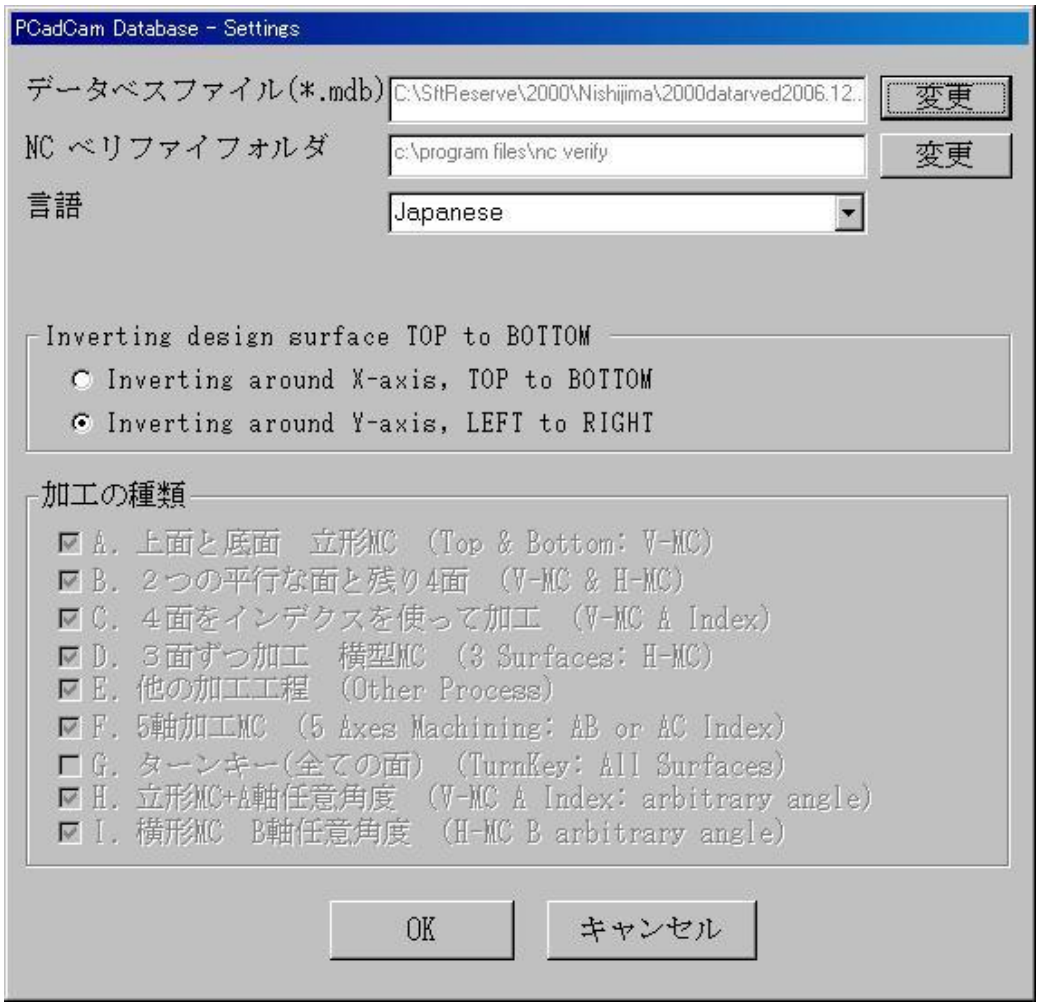
(2-1)　メインメニューの左上にあるユティリティというサブメニューの中のセッティングメニューをクリックします。

(2-2)　データベースファイル変更のボックスをクリックします。ファイルを選ぶウィンドウが表示されますので、切り換えたい CAM データベースの入っているファイルを指定して「変更」ボタンをクリックします。

(2-3)　その下の言語欄は、表示言語を日本語、英語に切り替えるのに使います。

(2-4)　Invert Design Surface TOP　to　BOTTOM　という欄は、CAD 操作中に、上面と下面を切り替えるときに、X-軸回りにまわす（上下反転）か、Y-軸回りにまわす(左右反転)かを選ぶのに使います。図面作成のときに、この欄が指定している方法で、その図面が反転されます。

(2-5)　OK ボタンをクリックして、ユーテイリテイを終了します。



ユーテイリテイ画面

1　工具データベース

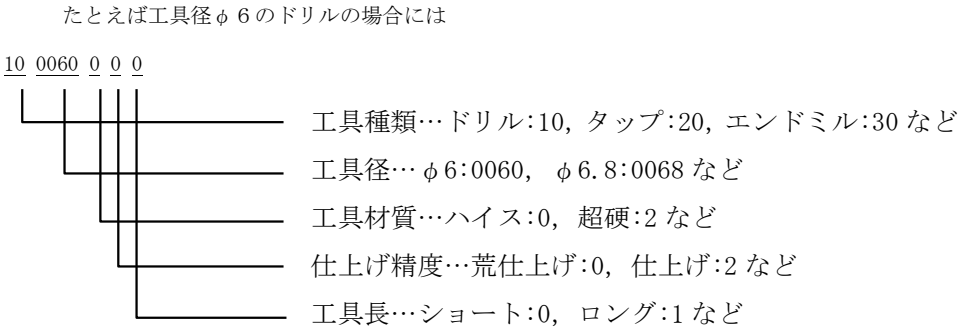
切削工具データベースと切削条件データベースとから構成されています。図３に示すように、両者はいつも並んで同時に画面に表示されます。

図 3.　切削工具ダイアログボックス

1.1 切削工具（図３左）

切削工具 データベース は以下から成り立ちます。

- 工具番号: その工具に付けた ID 番号
  - 職場で統一した ID 番号の付け方を考えて下さい。P-CAD/CAM ソフトウエアに付随してお届けするデータベースでは工具の ID 番号は４桁にしています。ある工場では次のように９桁に統一し、各桁により工具を細かく識別できるようにしています。



- 工具種類: 工具の種類（図４）

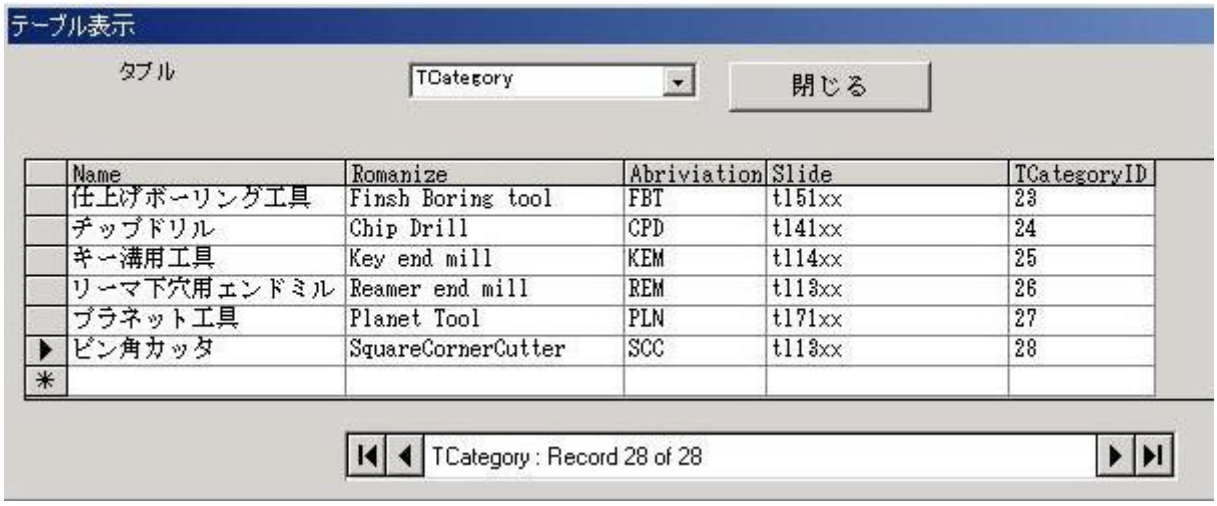


図 4. 工具種類の一覧表（部分）

工具種類の一覧表を見るには次の手順で操作します。

（１） ユーティリティー　メニューをクリック

（２） テーブル表示　　サブメニューをクリック

（３） TCategory を指定

[重要な注意]

この一覧表の行を削除しないで下さい。

必要があって工具種類の名前などを変更することは可ですが、右端の TCategoryID という番号は決して変更しないで下さい。

この一覧表の末尾に、新しい工具種類を追加することはできます。追加はできますが削除は

しないで下さい。

- T コード: NC プログラムで用いられるその工具の番号、この番号は機械形式名 データベースのＴコード管理の指定において Fixed T Code が選ばれているときのみ使用されます。それ以外の Tool Pod ID、 Sequenced T Code が選ばれているときは、ユーザーはこの番号を無視して下さい。
- 直径: 呼び直径（ここに記入してある値は称呼値であって NC プログラム生成には用いられません。）
- 長さ: 呼び長さ、図５中の A. 工具補正長に相当します。(同上)
- 軸方向切刃長さ、図５中の B です。
- チャック下長さ、図５中の C です。

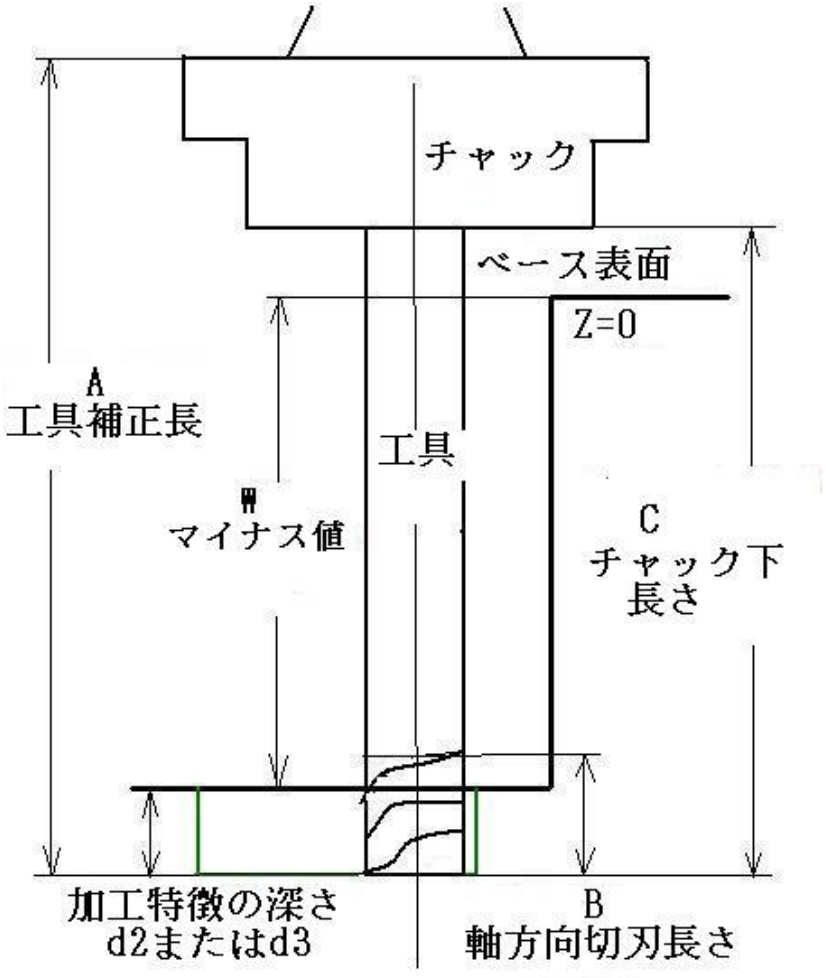


図５　三種類の長さの説明図
A. 工具補正長　B. 軸方向切刃長さ　C. チャック下長さ

- ドリルモード: ドリルモードが可能なときはその切込量を、不可能なときは０を入力して下さい。

- ランピングモード:そのツールがランピング可能(YES)であるか否(NO)かを入力して下さい。

注意：ボーリングツールの際には，直径 は刃を調節できる最小径を，長さ には刃を調節できる最大径を入力して下さい。

1.2 切削条件（図３右）

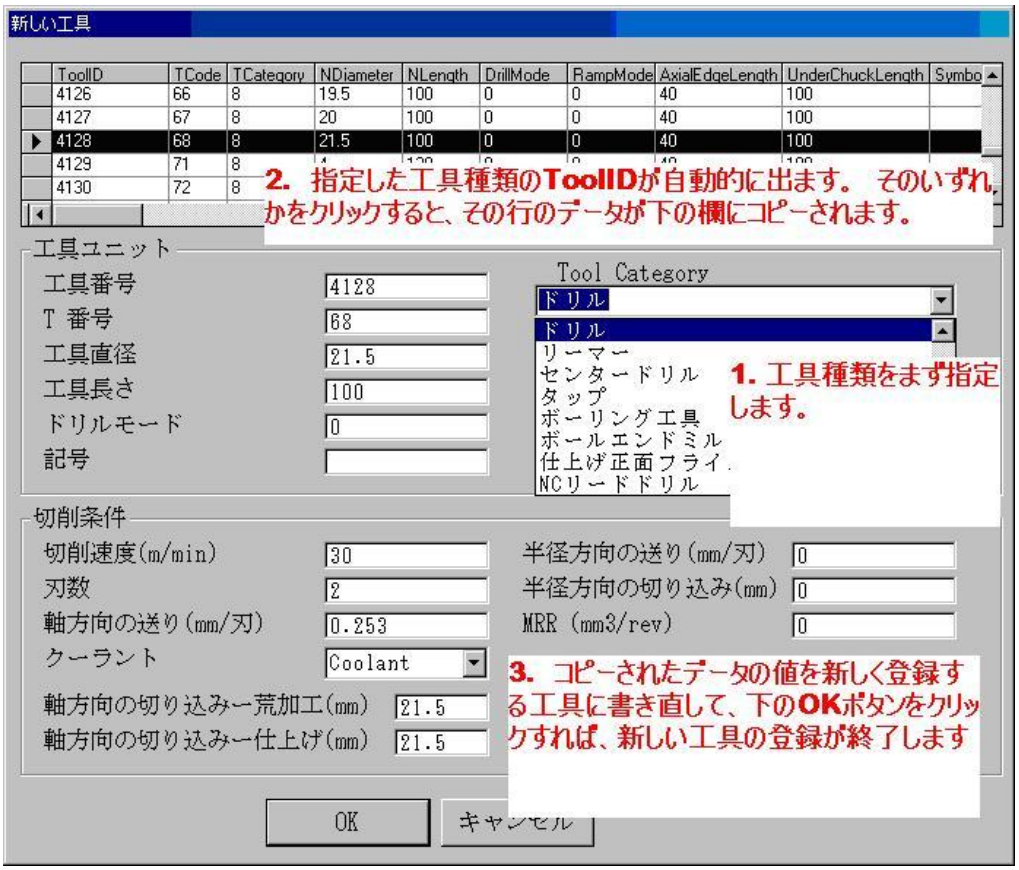
- 工具番号: この ID 番号の工具の切削条件を表示しています。
- 機械形式名: 工具をこの機械形式名の機械で用いるときの切削条件を示しています。(注意 1 参照)
- 素材材料: 工具をこの素材に用いるときの切削条件を表示しています。(注意 1 参照)
- 切削速度: 切削速度(m/min)
- 刃数: 刃数
- クーラント: クーラントの種類
- 軸方向送り: 軸方向送り(mm/刃)の最大許容量
- 半径方向送り: 半径方向送り(mm/刃) の最大許容量
- 軸方向荒加工切込み: 軸方向荒加工切込み(mm) の最大許容量。工具がプラネットタップの場合にはねじのピッチをここに入れます。
- 軸方向仕上げ加工切込み: 軸方向仕上げ加工切込み(mm) の最大許容量。工具がプラネットタップの場合にはねじのピッチをここにも入れます。
- 半径方向切込み: 半径方向切込み(mm) の最大許容量
- MRR: 1 回転当りの許容切削体積(MRR、mm^3/rev)

注意:

1. 図３の例では機械形式名と素材の種類は共に共通(一般)と記入されています。各々の工具についてこのように両方に共通と記入したデータが必ず一式必要です。もしもこの切削条件が見つからないと CAM システムで切削条件を計算する際にエラーが生じます。それ以外に機械形式名と素材の種類に具体的な機械名あるいは素材名が入っているデータがあれば、CAM システムはそれを優先的に選択します。
2. 初めてデータを整える場合にはまず機械形式名と素材の種類の両方に共通(一般)と記入したデータを登録します。またそれは後で CAM 作業の途中で追加登録することもできます。
3. 切削条件は次の優先順序に従って、CAM システムが自動的に選定し、ユーザーに提示します。
   1) 素材の種類と使用機械の形式名の両方が指定されている場合
   2) 素材の種類のみ指定されている場合
   3) 使用機械の形式名のみ場合
   4) 両者とも指定されていない場合

1.3　　工具追加

先の図３中の工具追加ボタンをクリックすることにより、新しい工具をデータベースに登録することができます。



上のダイアログボックスが表示されます。工具番号は、既に登録してあるものと重複しないＩＤ番号を付けるよう、図中 1,2,3 の手順で決定してください。

2　工作機械データベース

工作機械 データベースは

- 機械形式名データベース
- 機械データベース
- ツールポッド データベース
- コントロラーデータベース
- インデックステーブルデータベース　（横形 MC にのみ必要）

から成っています。以下に各々のデータベースの説明を記します。

2.1 機械形式名データベース（図６）

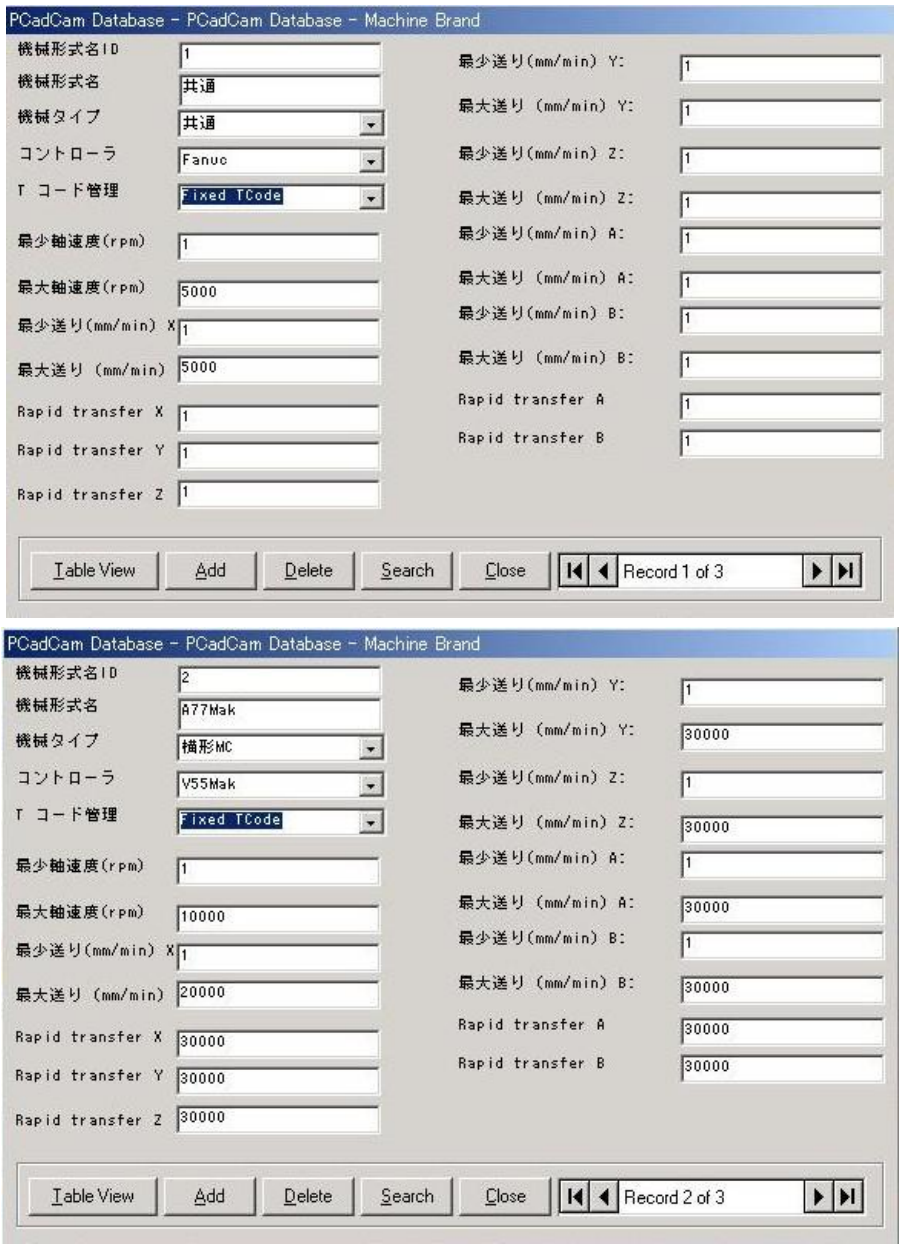


図６．機械形式名ダイアログボックス

機械形式名 データベース は以下から成り立ちます。

- 機械形式名 ID：工作機械の形式名を示す ID 番号
- 機械形式名：機械の形式名
- 機械種類：立形か横形かなど
- コントロラー：制御装置名
- T コード管理：T コードの決め方が次の三つの方式のいずれによるか。
  1. Fixed T Code(固定 T 番号)：この方式では工具一つに対し、一つの T 番号が対応します。T 番号は切削工具 データベースにより定義されます。

2. ToolPodID(マガジン番号)＝TCode：この方式では工具の T 番号は各機械ごとに ToolpodID に対応してつけられます。ToolpodID はツールポッドデータベースにより機械ごとにユーザーが定義します。
3. Sequenced T Code(続き T 番号)：この方式では工具の T 番号は CAM 処理による NC プログラム作成のたびに自動的に与えられます。

以上に続いて主軸回転速度と切削速り速度（各軸）の最小及び最大値、各軸の位置決め送り（早送り、Rapid transfer）速度を記入する欄があります。

注意:図６の上図のように機械形式名 ID が１のデータは機械名、機械形式ともに共通と記入されています。この共通というデータを消したり、編集したりしないでください。ユーザー別のデータは機械 ID の欄を２以上にして登録して下さい。

2.2 機械データベース（図７）

機械データベースは以下から成り立ちます。

- 機械 ID: 機械 1 台ずつにつけた認識番号
- 機械名: 機械 1 台ずつにつけた呼び名
- 機械形式名: 機械の形式名
- 工具なし番号: 工具なし状態のツール番号
- 工具交換サブ番号: 工具交換を行うためのサブプログラム番号

加工完了サブ番号：加工完了後、Z 軸退避、主軸停止、工作油停止、工具交換準備を行うためのサブプログラム番号

- ローカル座標サブ番号: FXO から NCPR へ座標シフトするための NCPR サブプログラムの番号。ここに記入した番号は、ACS（工作物基準点の自動計算）の設定状況によっては無視されることがあります。例えばこの機能は横形 MC の場合あるいはインデックス付の立形 MC の場合には無視され、常に 56 とセットしたように作動します。
- 保持具原点サブ番号:保持具原点の XYZ 座標を定義するための保持具原点サブプログラムの番号。
- ヘリカル加工: G02,G03 でヘリカル円弧補間が可能な機械の場合にはこの欄を YES にしておくと、円弧加工の場合にヘリカル状の工具軌跡を発生します。NO であればドリルモードで切込んでから円弧切削をします。
- タップ加工の送り率、表記オプション。毎分あたり送り(主軸回転数)x(刃数)x（一刃あたり送り）の場合と、ねじピッチ(刃数)x（一刃あたり送り）の場合とがあります。
- 最大ストローク: X+/-,Y+/-,Z+/-,各方向の作動限界。これらの値は機械座標値ではなく、FXO（保持具原点）をゼロ点とした場合の値を記入する。

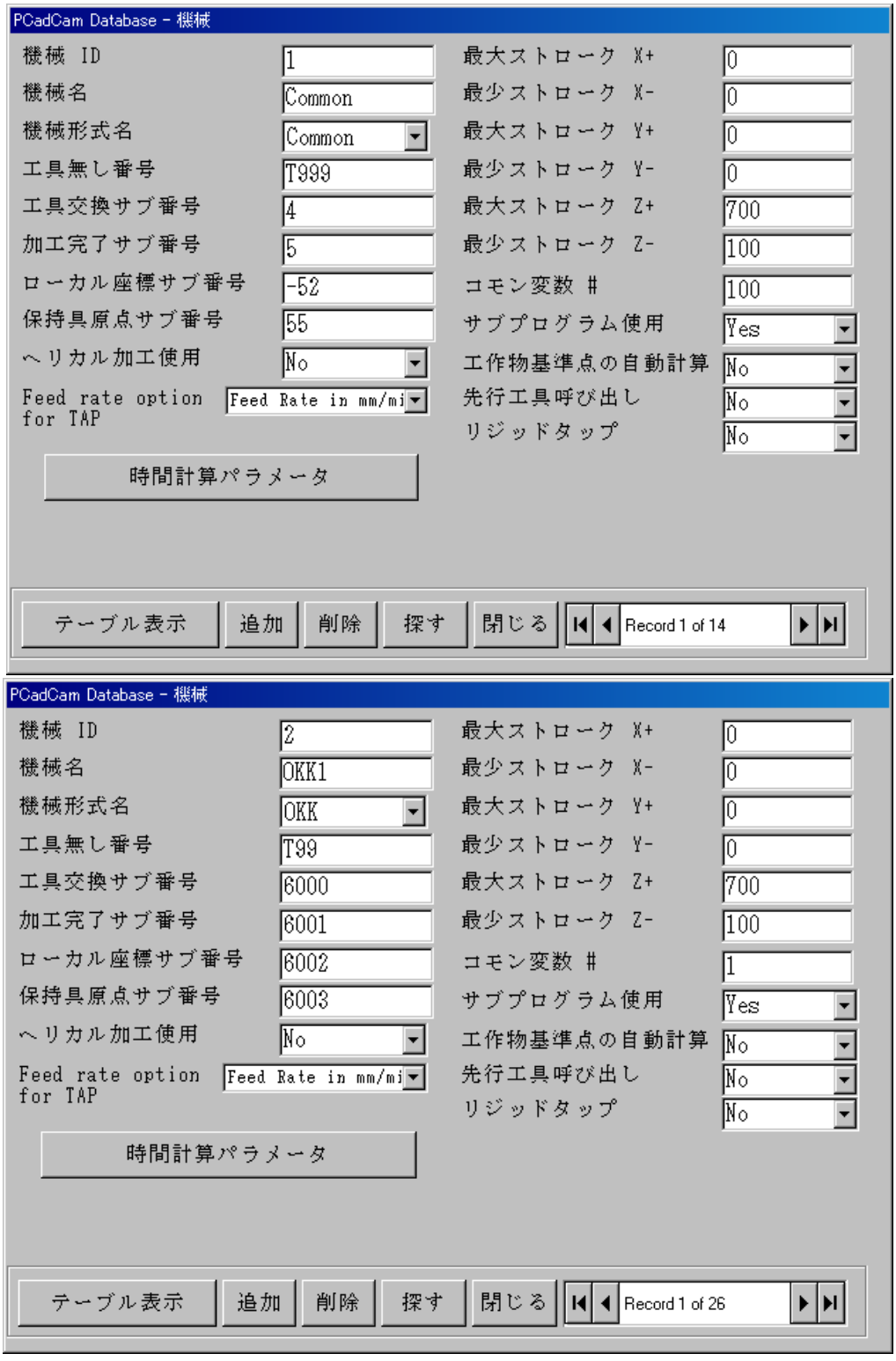


図７．　機械データベースダイアログボックス

- *注意*：図７の上図には、図６の場合と同様に機械 ID が１のデータには共通が記入されています。この共通というデータを消したり、編集したりしないでください。その後下図のように、ユーザー別のデータを、機械 ID の欄を２以上にしてから登録して下さい
- コモン変数：　次のサブプログラム使用を YES にした場合、コモン変数を使ったサブプロ

グラムが作成されます。そのコモン変数の番号として使用できる最初の変数番号をこの欄に入れます。

- サブプログラム使用： YES とすると下図８の例に示すようなサブプログラムを含む NC プログラムが作成されます。これには２通りあり、一つはタップ穴加工の下穴加工、面取り加工、タップ加工などを同じ位置に繰り返すためのもので、もう一つはポケット加工を切削条件によって深さを分けて加工する場合などです。

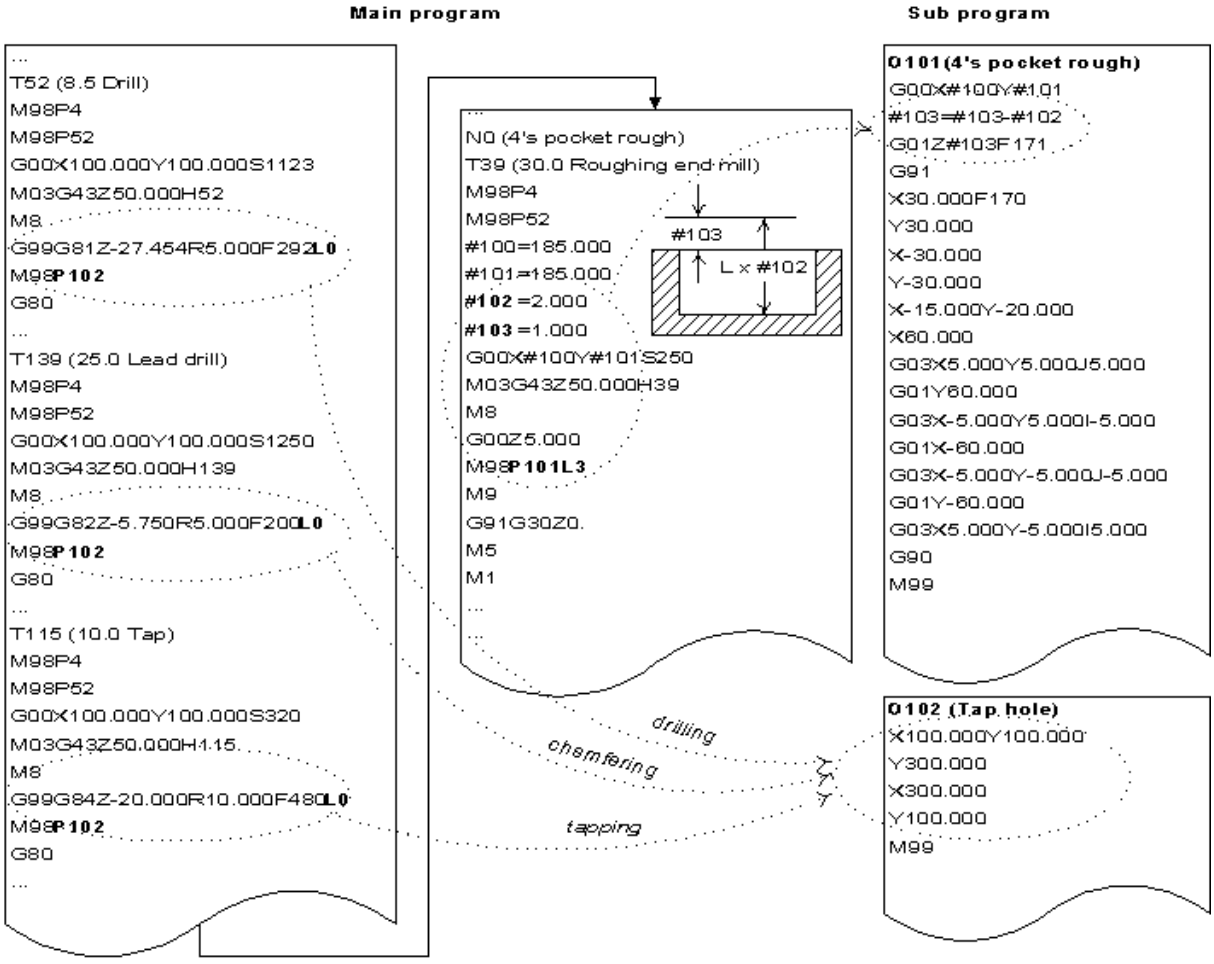


図８． サブプログラム

- 工作物基準点の自動計算：ＹＥＳとすると、保持具データと工作物の寸法データから、ＮＣプログラム参照点(ＮＣＰＲ)の座標値を自動計算してＮＣプログラムに書き込みます。ＮＯとすれば、ユーザーが機上測定して、手動入力することとなります。
- 先行工具呼び出し:T コード（工具番号）先読み機能を使用する（Yes）か使用しない（No）かを指定します。
- リジッドタップ：タップたてに、リジッドタップサイクルを使用する(Yes)か使用しない(No)かを指定します。
- Time Calculation Parameter（時間計算パラメータ）

このボタンをクリックすると図９に示すように作業時間の見積もり計算をするのに必要な

数値を記入するウィンドウボックスが表示されます。すなわち次の値を記入します。

ATC 時間（秒）[XY 動作空間域内の平均的な位置で、Z 方向には第２座標原点の位置から、ATC を終えて再びその位置へ戻るまでの平均的な時間を記入します。]

主軸の加減速時間（500rpm 当りの秒数）

切削送りの加減速度（m/S^2）

位置決め（早）送りの加減速度（m/S^2）

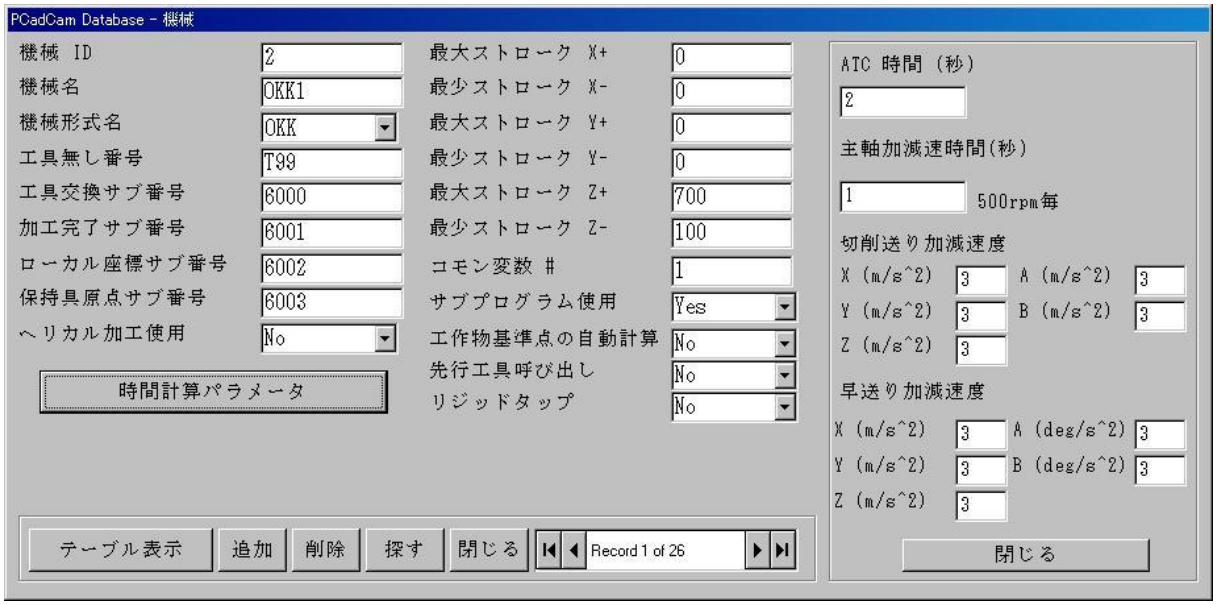


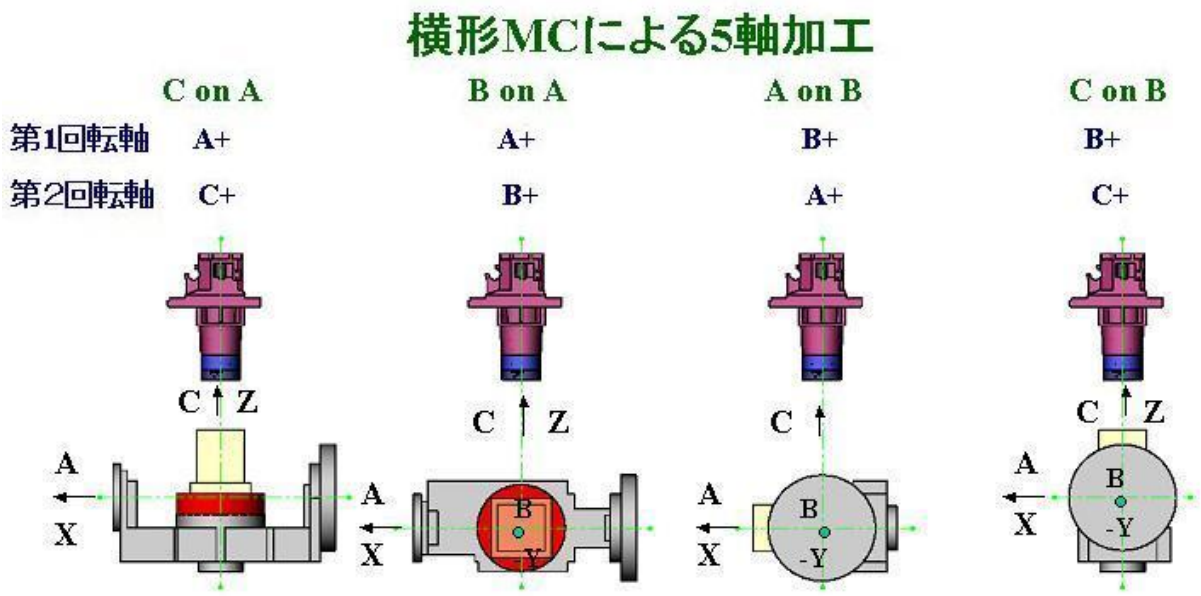
図９．　時間計算パラメータ記入ダイアログボックス

2.3　　５軸加工機の機械データ

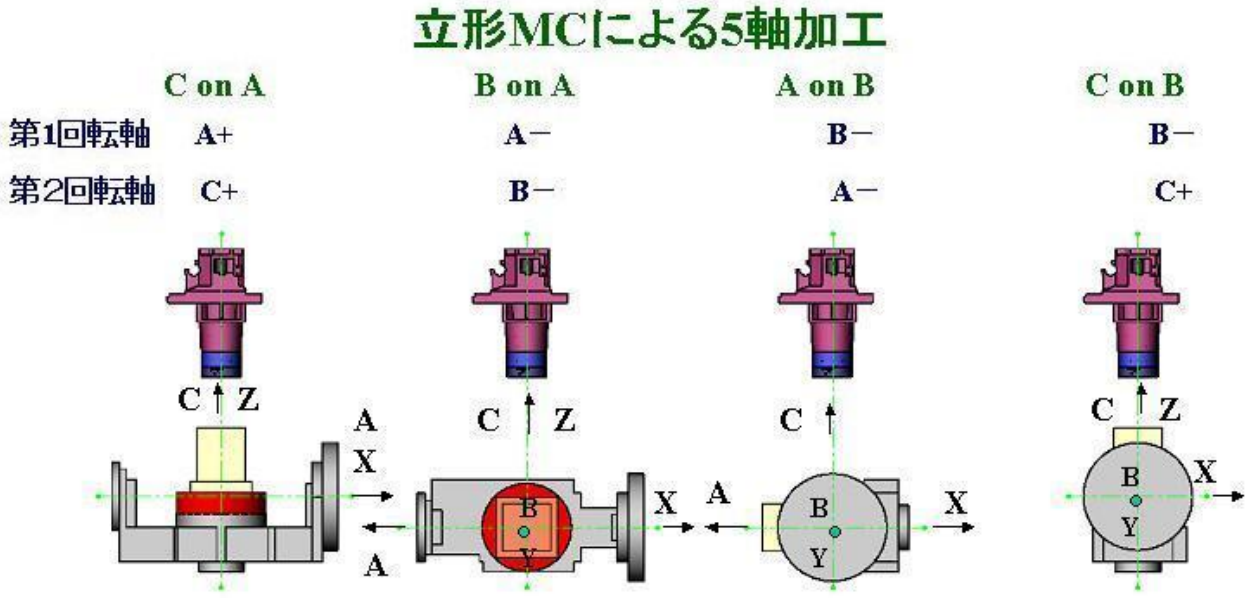
PCadCam2000 は、直交する二つの回転軸（ABC 軸いずれか二つ）のまわりに工作物を任意の傾けて加工面を割り出し、その加工面上に２軸（または 2.5 軸）加工を行う場合を扱うことができ、これを５軸加工と呼んでいます。

ただし、二つの回転軸が連続的に回転する連続同時５軸加工には対応いたしません。
また PCadCam2000 は、工作物が二つの回転軸まわりに割り出しを行う場合に限定され、一方あるいは両方の回転軸が、工具の付いている主軸を傾斜させる様式の機械には対応しません。

横形 MC、立形 MC いずれの場合であっても、二つの回転軸の組み合わせは図１０に示す４つの様式があります。



第３軸の正の方向　+Y　　+Z　　+Z　　+X



第３軸の正の方向　+Y　　+Z　　+Z　　−X

図 10.　横形および立形 MC による５軸加工の様式

例えば図中左側の二つの様式は、A 軸の角度が 0 のときに回転テーブルの回転軸が Z 軸の方向を向いているか Y 軸の方向を向いているかの違いであります。Z 軸の方向を向いている時には回転軸はＣ軸と呼び Y 軸の方向を向いている時にはＢ軸と呼びます。

また図中、第１回転軸とは、第２回転軸を載せたまま傾斜させる回転軸であり、第２回転軸とは回転テーブルの回転軸を指しています。

なお、A 軸と X 軸、B 軸と Y 軸、C 軸と Z 軸が同じ方向を向いている時には正号（＋）を、反対方向を向いている時には負号（－）をつけて表示します。

第 3 軸の正の方向の欄は、工作物の参照面(0 Degree Surface)をその方向に向けて取り付けることを示しています。

図 11.　５軸加工機の機械データ

機械形式データに、５軸加工機を設定してから機械データを作成しています。図１１に示すように、機械形式名データを指定し、それが５軸加工機である場合には第１回転軸(Primary Axis）と第２回転軸（Secondary axis）を記入する欄が表示されますので、当該事項を正負（＋－）の記号とともに記入します。

注意　ある 5 軸加工機のデータを新たに設定した場合に、関連する次のデータベースにも、その機械のデータを設定しなければならないことに注意してください。

1. ツールポッドデータベース。
   その機械のツールポッドデータベースを設定します。

2. インデックステーブルデータベース。
   その機械のインデックステーブルデータベース。
3. 標準保持具データベース。
   用途を「5 軸加工」とした保持具が少なくとも一つは設定されていなければなりません。

2.4 ツールポッドデータベース（図１２）

ツールポッドデータベースは以下から成り立ちます。

- 機械名: 機械の認識名
- 機械 ID：当該機の機械 ID 番号
- ツールポッド ID: 工具マガジン(ポッド)番号
- 工具番号: 上記の工具マガジンに入っている工具の ID 番号
- 工具直径: 工具の直径
- 工具長さ: 工具長補正値
- 工具使用数（頻度）：当該工具が CAM によって選択された累積回数

注意:

1. 工具マガジン番号はコントローラ データベースの中の最小最大アドレスデータの範囲内にしなければなりません。例えば A55FANUC というコントローラの最小アドレスが１、最大アドレスが 201 であるならばツールポッド番号は１から 201 の間でなければなりません。もしそうでないと NC プログラム発生時にエラーが生じます。

図 12. ツールポッドダイアログボックス

2. 工具使用回数（頻度）は自動的にCAMシステムがNCプログラムを発生するたびに更新されます。ある作業に複数の工具が使用可能な場合、CAMシステムはこの欄の工具使用回数が最も多い工具を優先して選ぶようになっています。この事を利用して、標準搭載工具として扱う工具にはこの工具使用回数の欄に大きな数字（例えば５００）を入れておきます。

2.5　コントローラデータベース（図１３）

コントローラ データベースは以下から成り立ちます。

- コントローラ ID: 制御装置の認識番号
- コントローラ名: 制御装置の呼び名
- G10長さ: 工具長補正値をメモリ転送する場合に補正値を入力するHアドレスの番号を記すフォーマット
- G10直径: 工具径補正値をメモリ転送する場合に補正値を入力するDアドレスの番号を記すフォーマット

注意：ツールオフセットデータ（工具長補正値と工具径補正値）のメモリ転送を用いずに、機械コントローラのメモリ（Hアドレス及びDアドレス）中のツールオフセットデータを手動入力して用いる時には、“＼ｎ”をG10長さもしくはG10直径にそれぞれキー入力して下さい。例えば“＼ｎ”をG10直径にだけに入力した場合には、工具長補正値だけがツールポッドデータベースのツールオフセットデータからメモリ転送して用いられます。

- G10値: G10コードでメモリ転送する工具補正値を記すフォーマット
- Min/Max AddressID: 工具径(D)又は工具長(H)の補正値を入力できる最小及び最大のアドレス番号
- Metric/Inchフォーマット:長さの単位(メートル/インチ)を設定するGコード

注意:もしも長さの単位(メートル/インチ)を設定するGコードがなければ“＼ｎ”をMetric/Inchフォーマットに入力して下さい。

- Ｔコードフォーマット: NCプログラム内で工具を識別するTコードのフォーマット
  例１ T: 通常の場合
  例２ (T%): 手動工具交換を常とする場合にTコードをコメント文としたい場合
  例３ M06T: M06コードとTコードを同じブロックに書く必要がある場合
- NC番号フォーマット: NCプログラム番号設定のためのフォーマット
- 工具長補正フォーマット：工具長補正命令のフォーマット
- 固定サイクルなし:固定サイクルを定義したあと、そのブロックでは実行しないための記号
- サブ呼び出し: サブプログラム呼び出しのフォーマット

サブ戻る: サブプログラムからメインプログラムに戻るためのフォーマット

- サブ繰り返し：サブプログラムの繰り返し実行数を指定するフォーマット

ローカル座標フォーマット: NCPRへ座標をシフトするためのGコード。ローカル座標シフト

命令 G52（或は G52Q2）を使用する場合は、G52（或は G52Q2）を記入する。この場合にはコモン変数を使用しません。　マクロ変数を使用する場合には、G56 を記入します。工作物基準点の機上測定・手動入力を行う場合にも、ここに G56 を記入して下さい。これらがいずれも該当せず、G92 を使用する場合には、G92 と記入してください。

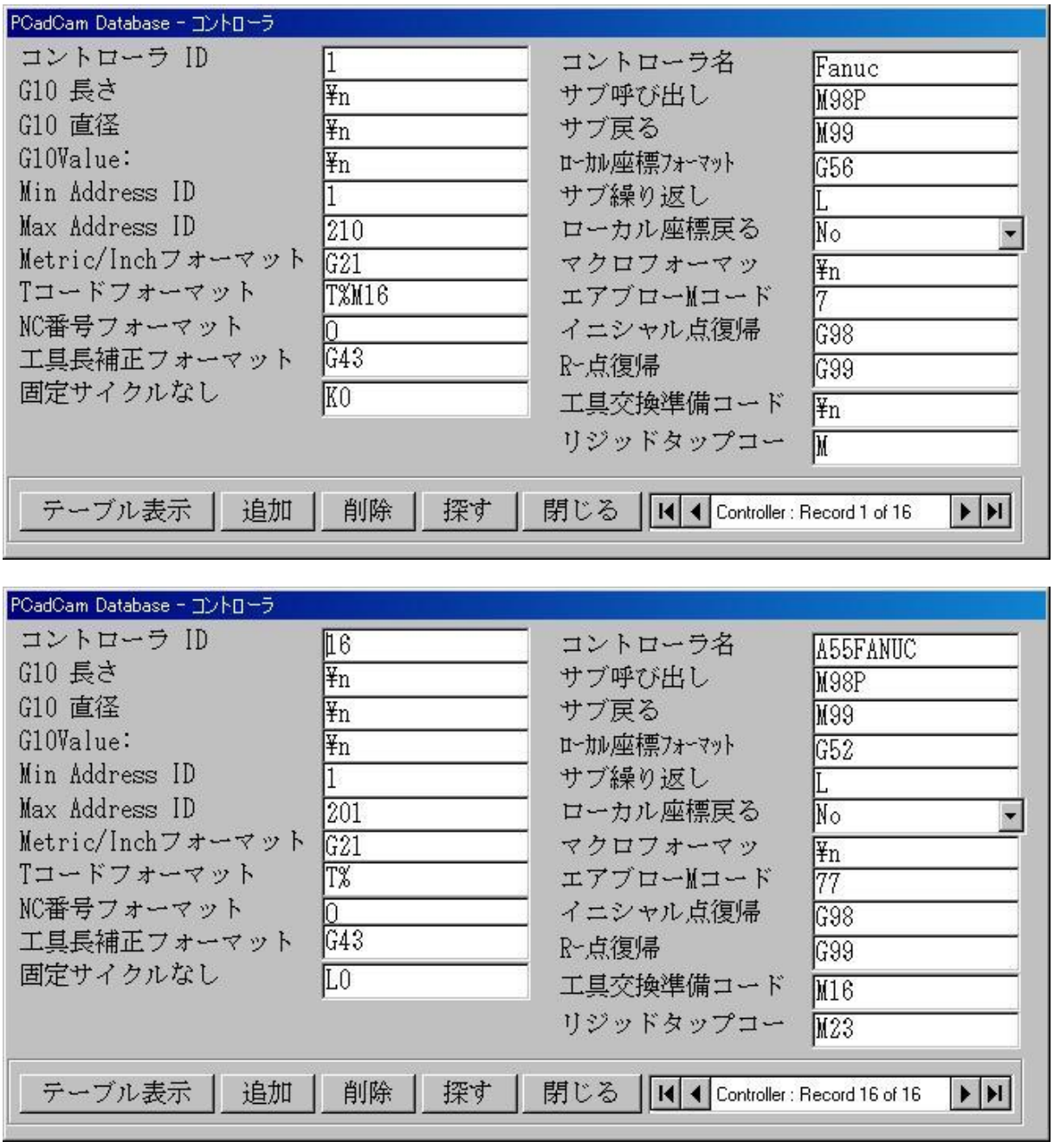


図 13．コントローラダイアログボックス

- 注意：図 13 の上図には、コントローラ ID が 1 のデータには Fanuc が記入されています。このコントローラ ID が 1 のデータを消したり、編集したりしないでください。その後下図のように、ユーザー別のデータを、機械 ID の欄を 2 以上にしてから登録して下さい。

- ローカル座標戻る：ローカル座標シフト命令 G52（或は G52Q2）が使用できて上欄にそれを記入した場合、あるいは G56 を記入した場合には、この欄は NO とします。前項に G92 を記入した場合に、この欄にそれをキャンセルするための命令を記入します。
- マクロフォーマット: マクロプログラムの中で、コモン変数を記す時の記号。例えば FANUC, MELDAS の場合は “#%=”と記入します。コモン変数を使ったマクロプログラムが使えない機械の場合、あるいは使えても使用したくない場合には、この欄に“＼ｎ”を記入しておきます。邦文 PC の場合は、“＼ｎ”とキー入力すると、表への記入は、“￥ｎ”と表記されます。
- エアブローMコード: エアブローを作動させるための M コード
- イニシャル点復帰：固定サイクル終了後イニシャル点まで戻るための命令
- R-点復帰：固定サイクル終了後 R 点まで戻るための命令
- TChange Prep Code:T コード（工具番号）先読みを行う時に、T コードの次のブロックに記入される工具交換準備の M コードを記入しておきます。
- リジッドタップコード： リジッドタップを使用するときの、主軸回転開始準備の M コードを記入します。

2.6 インデックステーブル データベース（図１４）

図１４．インデックステーブルダイアログボックス

インデックステーブル データベース は以下から成り立ちます。

- 機械名: 機械一台ずつにつけた名前

- 以下の三項目を、上から順番に角度 A、角度 B 及び角度 C について夫々記入します。

（1） インデクスアドレス: インデックステーブルサブプログラムを呼ぶ前に回転角の値(deg)を記入する変数名にその回転角の値（%）を記入するブロックの書き方をテキスト形式で記入します。この例では角度 A は＃511、角度 B は＃512、角度 C は＃513 という変数にそれぞれの値が記入されます。

（2） インデックステーブルサブ番号: テーブルを回転させるためのサブプログラム番号

（3） Min Angle of Rotation

（1） に記入する角度の数字１に対応する回転角の値。普通この値は１です。

3 素材材料データベース（図１５）

図１５．素材材料ダイアログボックス

材材料データベースは 以下から成り立ちます。

- 素材材料 ID: 素材の認識番号
- 素材材料名: 素材名

注意:
材料 ID が１のデータは Name が共通 になっています(図１５上図)。この共通というデータを消したり、編集したりしないでください。ユーザー別のデータは下図のように素材材料 ID の欄を２以上にしてから入力して下さい。

4　作業データベース（図１６）

それぞれの加工特徴を切削する加工方法は、Ｐ-CAM システムが作業データベースを参照して自動的に発生します。図１の CAM データベースメインメニューが画面に出ている状態で、“作業ﾃﾞｰﾀ設定”のボタンをクリックすると、図１６のような作業データ設定ダイアログボックスが表示されます。

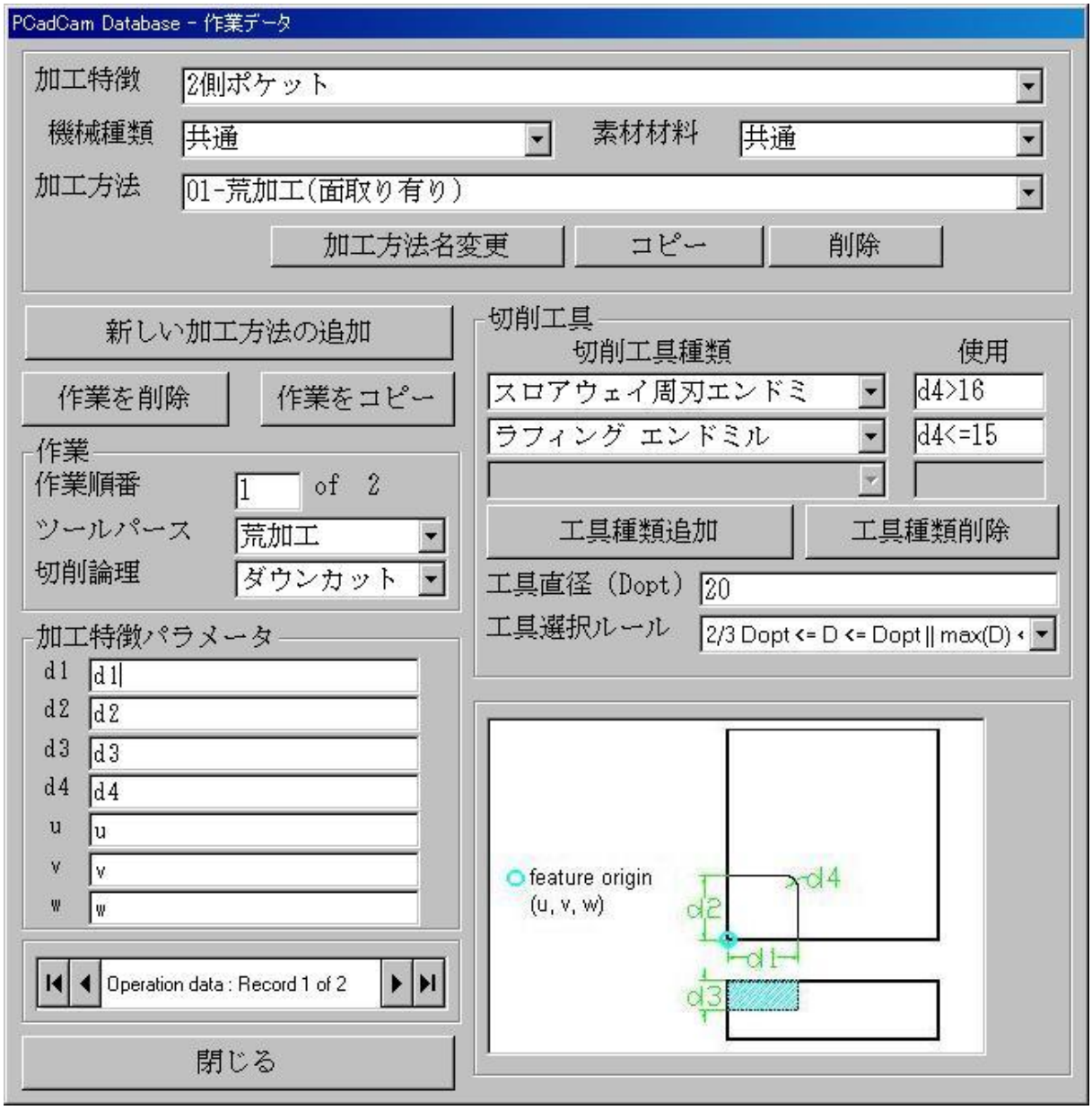


図 16.　作業データ設定ダイアログボックス

４．１ 作業データ設定データベースの操作と内容

ダイアログボックスの上部を操作して、どの加工特徴をどの加工方法で、どの機械で加工するかという作業データを見たり変更したいのかを選びます。加工方法のデータを選ぶと、すでに設定されている作業データがその下に表示されます。

作業データベースは 以下から成り立ちます。

（１） 加工特徴: 加工特徴名

（２） 機械種類: 作業を行う機械の種類(立形か横形か)

（３） 素材材料: 工作物素材の種類

（４） 加工方法：その加工特徴を加工するために設定されている方法

（５） 作業順番: 現在表示されている作業データは何番目の作業かを示す番号

（６） ツールパース論理: 当作業を行うための工具軌跡の種類名
一つの加工特徴について少なくとも二つ（荒加工と仕上げ加工）の工具軌跡が設定されていますので、ユーザは該当するものを選んで使用して下さい。加工特徴によってはそれ以外に、例えば「底面のみ仕上げ」などの工具軌跡も設定されています。

（７） 切削論理: ダウンカットかアップカットか、あるいは連続ドリルかステップドリルか

（８） 切削工具種類: 当作業に選択すべき工具の種類

（９） 使用：加工特徴の寸法範囲を条件として設定して、条件ごとに異なる工具種類が選定されるように指定することができます。

(10) 工具直径: 理想工具直径(Dopt)を選ぶためのパラメータを定める算出式

(11) 工具選択ルール: 理想工具直径(Dopt) を選ぶべき範囲

加工特徴パラメータ

(12) d1 から d4: 加工特徴パラメータを変更する式

(13) U, V, W: 加工特徴の参照点の位置を変更する式

1. Dopt 及び d1 から d4 までの寸法と UVW の位置のボックスはモディファイアーといいます。モディファイアーには、次の例に示すような単純な演算式をユーザーが入力することができます。(D は大文字の D でも小文字 d のでも構いません。)

可能	不可能
D1+3.46 (without spacebar)	3.46+D1
D2 – 3.46 (with spacebar)	3.46 – D2
D3/3.45	(D3/245)+2
D3	D1 / D3
D4 * 3.14	D4 * 3.14 - 2.2

表 1. 演算式の例

2. 作業データは CAM システムが次の優先順位に従って自動的に選定します。
   1. 素材の種類と使用機械の種類（縦形か横形か）の両方が指定されている場合
   2. 素材の種類のみが指定されている場合

3. 機械の種類（縦形か横形か）のみが指定されている場合
4. 両方とも指定されていない場合

4.2 加工方法を編集する手順

各加工特徴について、ユーザは何通りでも異なる加工方法を設定し、夫々の加工方法に判りやすい名前をつけておくことができます。またすでに設定されている加工方法の内容を変更することもできます。ある加工特徴について、新しい加工方法を設定するには次の二つの方法があります。

［A］新しい加工方法のデータを新規に入力する方法

［B］既に設定されている加工方法のデータをコピーし、そのデータを部分的に修正して新しい加工方法のデータとする方法

まず最初の方法を以下に説明します。

4.2.1 新しい加工方法のデータを新規に入力する方法

［１］図１６のダイアログボックスの左側やや上寄りにある Add New Machining Method（新しい加工方法の追加）というボタンをクリックします。

［２］前頁に掲げた（１）～（１３）が空欄になっているダイアログボックスが表示されますので、ユーザは各欄に（１）加工方法名と第１作業のデータを入力します。CONDITION（使用状態）の欄には“＊”記号を入力しておきます。

［３］OK ボタンをクリックします。

［４］加工特徴の欄をクリックして同じ加工特徴名を再び表示させます。

［５］加工方法欄をクリックすると新規に第１作業のみを入力した新しい加工方法名が含まれていますので、それをクリックします。

［６］新しい加工方法の第１作業のデータが表示されますので、加工方法をコピーするボタンをクリックしてそれを第２作業のデータとして転与します。そのデータの必要個所を修正して第２作業のデータを確定します。［５］［６］を繰り返すことによって第３、第４作業のデータを順次作成します。

4.2.2 既に設定されている加工方法のデータをコピーし、部分的に修正して新しい加工方法のデータとする方法

［１］ある加工特徴について、元本とする加工方法を表示させておき、その下にある COPY（コピー）というボタンをクリックします。

［２］元本とした加工方法の第１作業のデータが表示されますので、加工方法を新しい加工方法名に書き替えます。また第１作業のデータを、必要な箇所だけ修正します。

［３］OK ボタンをクリックします。

［４］加工特徴の欄をクリックして同じ加工特徴名を再び表示させます。

［５］加工方法欄をクリックすると新規に第１作業のみを入力した新しい加工方法名が含まれていますので、それをクリックします。

［６］レコードナビゲータで次のレコードを出すと、元本とした加工方法の第２作業のデータが表示されますので、必要な箇所だけ修正をします。

［７］［６］を繰り返し行って、第３作業以降についても新しい加工方法のデータを作成します。

［８］ 機械種類あるいは素材材料に特有な加工方法のデータをこの 4.2.2 節の方法で作成することができます。その場合にはまず元となる機械種類＝共通、素材材料＝共通のデータをコピーします。次に該当する項目を特有な値に変更して上記[３]に進みます。

4.2.3　既に設定されている加工方法のデータ修正する方法

［１］当該加工方法の第１作業のデータを表示させ必要な修正を行います。

［２］上記［６］と同様な操作を繰り返し行って、第２、第３・・・作業のデータも必要な書き替えを行います。

4.3　CAD 時に表示する加工方法の設定

前節の手順によって、ユーザは一つの加工特徴に対し、複数の異なる加工方法を設定することができます。この節で説明する手順によって、ユーザは、どのような場合にどの加工方法を設計者に提示するかを設定することができます。

まず、図１の CAM データベースメインメニューが開いている状態で、“加工方法設定”ボタンをクリックして下さい。

続いて表示されるダイアログボックスの中で加工特徴を選ぶと、その加工特徴について設定されている加工方法名の一覧表が左欄に出ます。右欄の使用状態（CONDITION）に STD と記入しますと、その加工方法がデフォルト値として設計者に提示されます。あるいは STD と記入せず、寸法データ(D1,D2,D3 など)の範囲を条件として与えて、それに適合する設計が行われた時にその加工方法が設計者に提示されるようにすることもできます。

例えば次のような例です。

加工特徴　　ドリル穴	
加工方法	使用状態
標準ドリル穴	ｄ１＜＝１８
小径ドリルの後で大径ドリルで加工	ｄ１＞１８

加工方法データベースのなかに、複数の条件を重複して適用するように設定したい場合には　セミコーロン　；　で区切って書き込んでください。

例えば

PT タップで呼び径 1/8(d1 が 9.7mm)以下の場合には次のように記入します。

PT;d1<10

PT タップで呼び径 1/8 より大きい場合には

PT;d1>10

また NDP と記入するとその加工方法は設計者には提示されず、設計時に使用される事がなくなります。

5　セッティングデータベース

標準値と固定サイクルのデータベースがあります。これらは使用する職場の状況にあわせて次のように最初に設定しておきます。

5.1　標準値データベース（図１７）

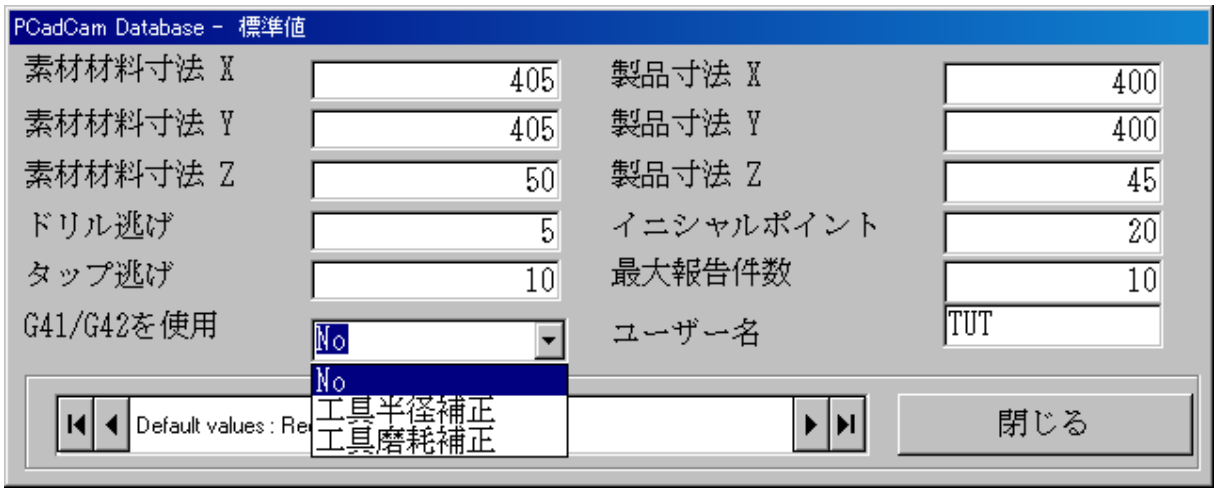


図 17.　標準値ダイアログボックス

標準値 データは CAM の実行の際に必要なその現場に特有のデータ(普段変更の必要のない項目)です。標準値データベースは 以下から成り立ちます。

- 素材材料寸法 X/Y/Z: 最もよく用いる素材のサイズ
- 製品寸法 X/Y/Z: 最もよく用いる製品(加工後の)のサイズ
- ドリル逃げ: ドリル加工の際に工具が早送りで工作物に近づき一旦手前で停止する高さ（R 点高さ）
- タップ逃げ: タップ加工の際に工具が早送りで工作物に近づき一旦手前で停止する高さ（タップの R 点高さ）
- イニシヤルポイント：ドリル，タップを含む全ての工具が早送りで工作物に近づき一旦手前で停止する高さ（固定サイクルの場合のイニシヤル点高さに相当）
- 最大報告件数：オペレータシート（作業指示）を直近に作成した何件の NC プログラムまで保存するかを指定する数値を記入する。
- G41/G42 オッフセット: NC プログラムを作成する CAM 処理の際に、仕上げ加工に工具半径方向のオフセットコード(G41/G42) を使用するかどうか

No　　：使用しない。
工具半径補正：工具半径の値を NC 制御装置の D コードに入力して使用します。
工具磨耗補正：工具磨耗による半径の減少量を（マイナス符号をつけて）NC 制御装置の D コードに入力して使用します。

ユーザ名：TUT と記入

5.2 固定サイクル（図１８）

ユーザーが使用する固定サイクルの種類と命令を指定するためのデータベースです。次の項目から構成されます。

- 作業（Operation）：固定サイクルによって行う作業の名前
- 命令語（Command）：固定サイクルを実行するために NC プログラムに記入すべき命令
- 図中リジッドタップの記入欄には¥に（＼n）という記号が使われています。これは命令文をここで改行する事を指定するための記号です。
- 固定サイクル（Canned Cycle）切削論理：固定サイクルを識別する ID 番号
- パラメータ（Parameter）：追加パラメータが None（なし），P（ドゥエル），Q（ペック），あるいは P+Q.

注意：

1. １番目(CANNED 01)は必ずドリリングサイクルでなければなりません。
2. 固定サイクルデータの編集
   変更したい固定サイクルを指定して Edit（編集）ボタンをクリックして下さい。表示されるダイアログボックス上で必要な変更を行い、OK ボタンをクリックします。
3. 固定サイクルデータの追加設定
   新しい固定サイクルを設定したいときは Add（追加）ボタンをクリックして、上記２と同様に行います。すでに設定してある固定サイクルを削除することはできません。
4. 固定サイクルを CAM 作業中に変更する場合には、7.3 章作業設計の段階で切削条件決定のダイアログボックスが出ている時に行うことができます。その場合に P 及び Q の値の指定は、図１６の右側の二つの欄に記入した値を用いて次のように行われます。
   G73（高速ドリル）及び G83（深いドリル）の場合、軸方向の切り込みの欄に図 １６の Q の数値が自動的に記入されます。G86（ボーリング）などの場合、Dwell（ミリ秒）の欄が現れますが、図 18 のドウェル時間 P の数値（単位は 0.001 秒）が自動的に記入されます。
   G42.2（リジッドタップ）のデータは現在使われなくなっていますが、削除しないでおいてください。

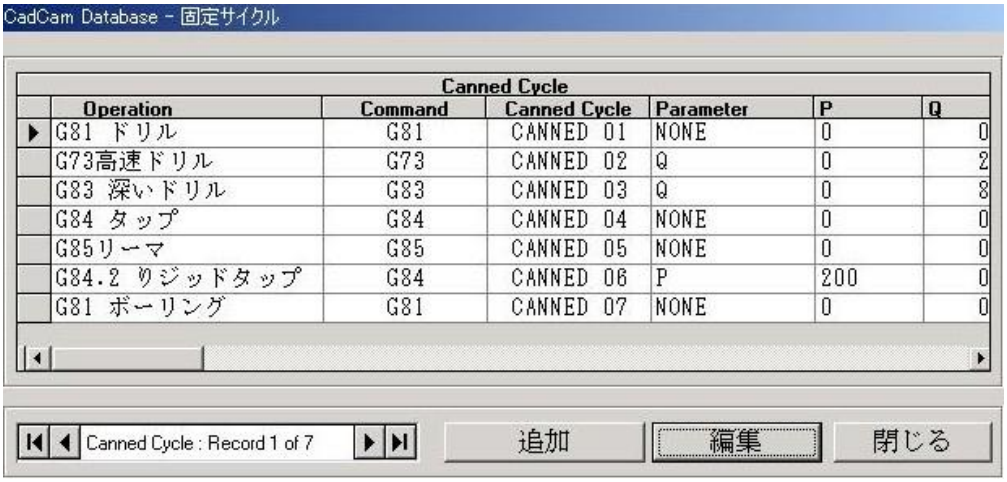


図18．固定サイクルダイアログボックス

6　作業シートデータベース

このデータベースには、工作物の図面ファイル、NC ファイル及び使用する機械及び工具に関連する項目のリストが作成されています。また、NC プログラムに書かれたシーケンスナンバー（N 番号）に対応した作業表も作成されています。画面上で見るには作業シートの印刷プレヴューボタンをクリックします。続いて NC プログラムのファイル名を指定すると、工具リスト、作業リストあるいはプロダクトデータリストが見られる状態になります。印刷するには画面左上の印刷（Print）ボタンをクリックして下さい。

注意：

1. 作業シートは、NC プログラムが作成される度に作成され、標準値データベースの最大報告件数に設定された件数の直近のものが保存されています。それ以前のデータベースは上書きされ、失われます。
2. 上書きされずに作業シートを保存しておきたい時には、ユーザーが責任をもって他のファイルに保存しておくか、ハードコピーにプリントして下さい。
3. 保存するには、画面左上の Export ボタンをクリックして下さい。ダイアログボックスが表示されますので、保存先のファイル名を指定して保存（S）ボタンをクリックします。

作業指示

画面ファイル

フォルダ C:\Drawings2000\PciDrawi
ファイル名 BB.dwg

使用機械

機械名 MA40HA

NC プログラムファイル

フォルダ C:\Drawings2000\PciDrawin
NC メインプログラム BB2.nc
説明
NC メイン番号 O1000
NC サブ番号 O1001 - O1003

工具リスト

No	工具ID	Tコード	工具種類	記号	工具直径	軸方向切刃長さ	チャック下長さ
1	1504	89	ラフィングエン		30	40	100
2	1501	86	ラフィングエン		16	40	100
3	4116	56	ドリル		10.3	40	100
4	1412	102	ストレートエン		30	40	100
5	1408	98	ストレートエン		16	40	100
6	1407	97	ストレートエン		15	40	100
7	7107	117	タップ	M12	12	50	80
8	1601	29	面取りカッター		12.386	40	100

図１９． 作業シート 工具リストの例

7 標準保持具データベース（図２０）

標準保持具 データベースは保持具の参照点を扱います。この参照点のデータは CAM 処理の際に保持具原点(FXO)から作業原点(NCPR)へのシフト量を計算するために用いられます。

図 20. 保持具ダイアログボックス

標準保持具データベースは次の項目から構成されてます。

- 保持具 ID: 保持具の識別番号
- 保持具名: 保持具名
- 保持具原点 X/Y/Z: 保持具原点(FXO)から求められる工作物原点（WPO、図１８参照）の座標

  （注意）機械座標値ではなく FXO をゼロ点とした場合の座標値を記入する。
- オリエンテーション: その保持具の工作物原点（WPO）がどの方向にあるかを示す。
- インデスク角度：工作物の前側が B 軸のどの角度方向を向くかを示します。
- Application（用途）：その保持具を使用する工程方案（CAM 処理の工程設計の項を参照）を指定します。

上記のオリエンテーションのデータの選び方によって、保持具は次 の三つのタイプに別けて考える事ができます。

7.1 タイプ１：立形 MC 用の保持具で、工作物のいずれかの角を工作物原点とする形式

このタイプでは上の図２０の例のように、オリエンテーションが素材面の前側面（下側）と左側面、前側面（下側）と右側面、後側面（上側）と左側面、後側面（上側）と右側面のどの面の組合せの角を基準にして、この保持具を用いるかを定義します。

図２０の SFX7 と名付けた保持具の例では、図２１に示すように素材面の前側面（FRONT）と左側面（LEFT）の角を工作物原点（WPO）と指定し、保持具原点（FXO）から工作物原点（WPO）へ到る XYZ 移動量を保持具原点の XYZ 値に記入しています。

保持具原点とは、機械データベース中に指定した保持具原点サブ番号を持つ機械常駐のサブプログラム（保持具原点サブプログラムあるいは FXO サブプログラムと呼んでいます）が指定する機械座標位置です。

この例で、インデクス角度 0 は、工作物の前側面が（－Y）軸の方向になることを示しています。

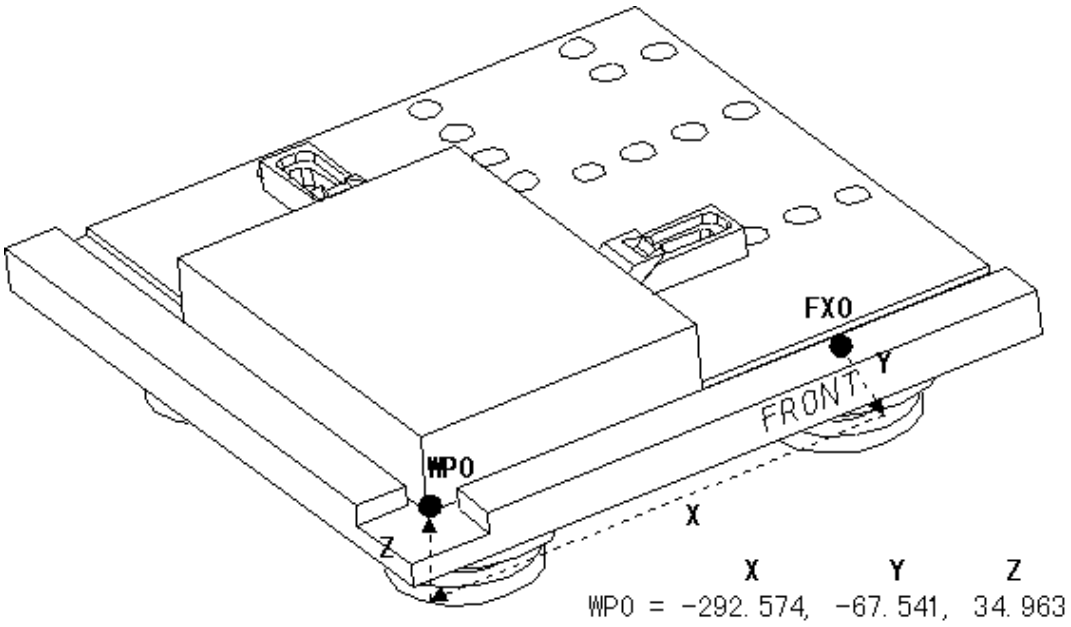


図 21. SFX7 で素材材料を保持した例

7.2 タイプ２：立形あるいは横形 MC に用いる保持具

図 22. タイプ２：オリエンテーション無し（NONE）の保持具データ（例 SFX１）

工作物底面の中心を工作物原点（WPO）とする形式、このタイプは図２２の例のようにオリエンテーション無し（NONE）とした場合です。

機械テーブル上の FXO から、WPO へ到る XYZ 移動量を XYZ 値に記入しています。

7.3 タイプ３：三面加工用（横形 MC）保持具

このタイプは図２３の例のようにオリエンテーションを後ろ（BACK）とした場合です。

図 23.　タイプ３：三面加工保持具データ（例 Vise0-H）

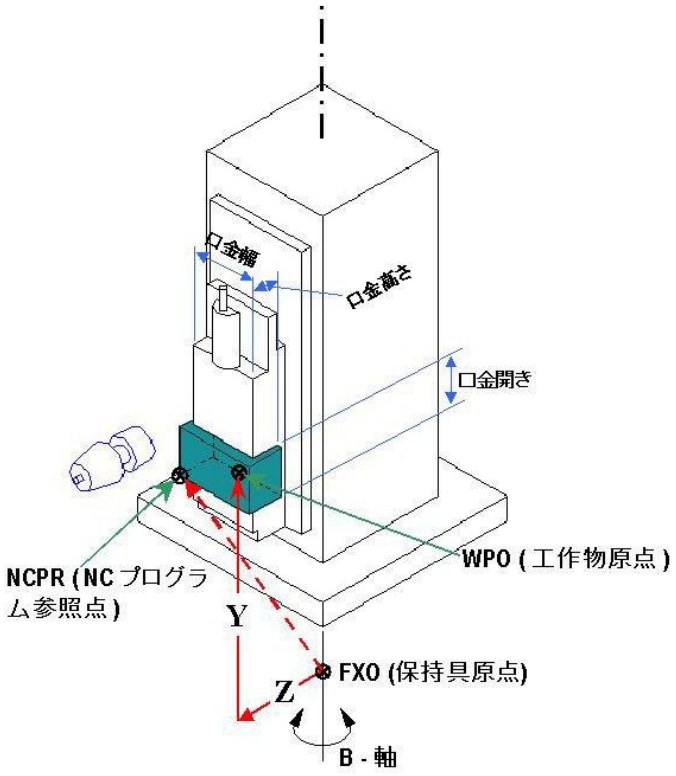


図 24.　横形 MC による３面加工

横形 MC を用いて工作物の隣り合う三つの設計面を加工する場合には、万力形の工作物保具を用意して、図２４に示すように角物工作物を上下から口金によって把持ます。

機械デーブルのB軸周りの回転割り出しにより三面の加工を行います。横形MCの場合には保持具原点（FXO）は必ずB軸の旋回中心線上の一点に定めておくことが必要です。

図２３の例は、Vise O-Hと名付けた保持具のデータを示しており、その保持具がB軸の角度０度の方向に付いていることを、中段のインデックス角度という欄に登録しています。ユーザが工作物素材を保持具に把持する時は、保持具がそのインデックス角度の方向にある時の、X＝０の中心軸にほぼ対象に取り付けます。工作物の下向きに取り付けられる面（原面といいます）と、保持具側に取り付けられる面との稜線の中点が工作物原点(WPO)になります。保持具原点（FXO）から工作物原点（WPO）までのXYZ移動量を保持具原点XYZデータに記入しておきます。

そのインデックス角度から、B 軸を＋９０度あるいは－９０度回転する事によって、隣り合う三面のいずれかを機械主軸に垂直の方向に割り出して加工を行います。それら三面にはそれぞれユーザが、P-CADによるモデル作成の際に指定したNCプログラム参照点（NCPR）が決められています。

CAMシステムは、上記の保持具データと、工作物モデルの寸法を参照して、加工すべき主軸に向かって加工面が割り出されている時に、その面上のNCPR点を見つけるためのサブプログラムを、各三面について一つずつ自動作成します。

8.　　リジッドタップ加工の設定。

次ぎの二つの設定を行います。

8.1　　機械データベース(2.2節)
リジッドタップ加工を行う機械の機械データベースの、リジッドタップの設定をYESにします。

8.2　　コントローラデータベース(2.5節)
その機械のコントローラデータベース(2.5節)のリジッドタップコードに、リジッドタップ加工のための主軸回転開始準備のMコード　(コントローラによって異なりますが、例えば　FANUC　のばあいは　M23)　を記入しておきます。

以上の二つの設定を行ったマシニングセンターでは、タップ加工がリジッドタップのサイクルで行われます。

9. タップデータの追加

新しくタップを追加するときは、次の手順を行なってください。

9.1 タップ標準データの追加

データベースメインメニューで、標準穴、タップ穴を開き、追加の操作で新しいタップのデータを追加します。

工具データと切削条件データの追加。

データベースメインメニューで、切削工具を開き、工具追加と切削条件追加の操作で新しいタップのデータを追加します。